

Motion3XA

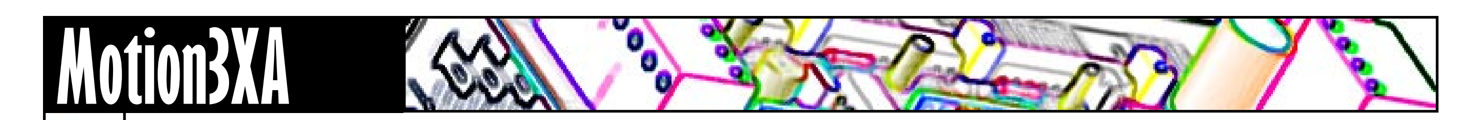
L'intégré 3 Axes.

MANUEL D'INSTALLATION

www.systrium.fr

SYSTRIUM - Motion3xa

Table des matières



SYSTRIUM - Motion3xa

1. Présentation du module motion3xa

Le module Motion3xa est plus qu' simple contrôleur 3 axes. Il intègre tous les éléments nécessaires pour le contrôle d'une table XYZ. Les nombreuses possibilités d'entrées/sorties vous permettront une maîtrise totale de l'environnement de travail de votre table d'usinage. Plusieurs modes de fonctionnement (Auto/Semi Auto/Manu) sont disponibles pour répondre au mieux à la grande diversité des besoins.

a. Caractéristiques principales

- Commande simultanée de 3 moteurs pas à pas bipolaires jusqu'à 2 A/Phase
- Liaison Port parallèle par prise 'souple' bufférisée
- Dissipation thermique optimisée intégrée
- Mode de déplacement moteur Pas entier/Demi pas (Half/Full step)
- Régulation du courant de sortie des moteurs modulable en fréquence (PWM)
- 5 entrées (Fin de course XYZ, détection de capot, palpeur Z, ...)
- Relais de puissance 2'Travail' 8A/380V en AC (Broche et Aspiration)
- 3 modes de pilotage Auto/Semi Auto/Manuel
- Arrêt d'urgence autonome (indépendant Logiciel/PC)
- 8 voyants d'état (par DEL – entrées, power, relais, mode pilotage, arrêt d'urgence clignotant)
- Sortie régulée 5V/1A et 12V/1A
- Compatible nombreux logiciel d'usinage (Kellycam, Ninos, DesckNC, EMC-LinuxRT, ...)
- Connecteur sortie débrochable à cage
- Alimentation d'entrée 12-40 VDC
- Dimension réduite Motion3xa-1S : 160x80x89
- Extension 4ème moteur et 4 E/S
- Monté et testé
- Notice d'utilisation en français

b. Diagramme d'ensemble du module : (voir figure n°1)

c. Fiche technique

Alimentation électrique	12-40V
Fréquence d'horloge Max	25 kHz
Courant par phase	2A en continu (2,5A en crête)
Type de moteur	Bipolaire et Unipolaire (4, 6, et 8 fils)
Type de dissipateur	1,06°C/W
Type de rotation moteur	Pas entier/Demi Pas (Half step/Full step)
Sortie extension auxiliaire	niveaux TTL
Dimension	160x80x89
Poids	680g
Nombre de moteurs	3
Liaison port parallèle	Sub-D 25 Mâle
Type de distribution courant	PWM hacheur modulable en fréquence
Sorties voyants d'état (DEL)	15mA max.
Relais de commande	polarisé à 2 travail (2T) 8A/380VAC et 5A/30VDC
Sortie régulée en tension 1	12V/1A
Sortie régulée en tension 2	5V/1A
Connecteurs E/S	type HE10 en 40 points & 26 points
Connecteur sortie	Débrochable à cage ElettroGibi 10A/450V
Connecteur Auxiliaire	type KK 8 points





VUE GENERALE DE L'INTEGRATION DE LA MOTION3XA DANS SON ENVIRONNEMENT



ALIM MOTEURS 12-40V
TENSION DE SORTIE 5-12V
RELAIS DE PUISSANCE

ENTREES
COMMANDE MODULE
VOYANTS D'ETAT

MICRO-ORDINATEUR
LOGICIEL D'USINAGE
PORT PARALLELE

CONNECTION AUXILIAIRE

MOTEURS XYZ
TABLE D'USINAGE

MOTION3XA



d. Matériel fourni

Les modules Motion3xa sont fournis 'monté et testé' avec un câble HE10/Sub-D25 de 20cm, un câble fil nappe 40 fils/HE10, un dissipateur en 160x80x30 de 1,06°C/W, et un manuel d'instruction en français pour vous guider dans la prise en main et l'intégration complète du module dans son environnement (Figure n°2).

2. Fonctions et câblage du module

Ce chapitre a pour but de décrire chacune des fonctions du Motion3xa dans le détail et d'en préciser le câblage.

a. Mesures de sécurité et précautions d'emploi

Lire attentivement le mode d'emploi avant d'installer le module. Suivre scrupuleusement les instructions et les consignes données lors de l'utilisation du module.

Il est vivement déconseillé aux personnes ne disposant pas d'une expérience suffisante pour reconnaître une situation à risques personnels et matériels sur le plan mécanique et électronique de manipuler le module.

Toujours arrêter l'alimentation électrique du module avant d'effectuer toute modification dans le câblage. Ne débrancher aucun cable tant que le module est sous tension.

Il est déconseillé de débrancher les connecteurs moteurs lorsque le module est sous tension : Risque d'arc électrique.

Dans le cas d'utilisation de la sortie relais en 240/380V (AC), il faut toujours vérifier que l'appareil est débranché de l'alimentation électrique avant d'effectuer des modifications de branchement (Risque mortelle).

N'utilisez jamais le module dans des conditions humides et poussiéreuses.

La surface du dissipateur est un élément chaud du circuit. Sa température en mode normal de fonctionnement peu dépasser 70°C. Eviter tout contact sous risque de brûlure.

b. les entrées/sorties du module

La Motion3xa n'offre pas seulement le pilotage de 3 axes. Il propose d'intégrer en un seul module des possibilités d'entrées/sorties complètes et pratiques.

i. Liaison Port parallèle

La communication entre le module Motion3xa et le pilote d'usinage (Logiciel) s'effectue par le port parallèle. Ce port assure l'échange des signaux d'entrées et de sorties entre le module et le PC.

Description des broches du connecteur Sub-D25 du module : (voir figure n°3)

- Broche n°1 STROBE Signal non utilisé par le module (Report du signal sur le connecteur Auxiliaire Aux_5)
- Broche n°2 Direction_X Signal de commande de direction du moteur X
- Broche n°3 Pas_X Signal de commande de l'avance par pas du moteur X
- Broche n°4 Direction_Y Signal de commande de direction du moteur Y
- Broche n°5 Pas_Y Signal de commande de l'avance par pas du moteur Y
- Broche n°6 Direction_Z Signal de commande de direction du moteur Z
- Broche n°7 Pas_Z Signal de commande de l'avance par pas du moteur Z
- Broche n°8 Relay_Auto (Dir_C) Signal de commande du relais de puissance en mode Auto / Signal de commande de direction du 4ème moteur C en mode Manuel (Report du signal sur le connecteur Auxiliaire Aux_2)
- Broche n°9 Enable_Auto (Pas_C) Signal de commande de la mise en marche des moteurs en mode Auto / Signal de commande de l'avance par pas du moteur C (Report du signal sur le connecteur Auxiliaire Aux_1)
- Broche n°10 Entrée_5 Signal d'entrée 5
- Broche n°11 Entrée_4 Signal d'entrée 4
- Broche n°12 Entrée_3 Signal d'entrée 3
- Broche n°13 Entrée_2 Signal d'entrée 2
- Broche n°14 AUTOFEED Signal non utilisé par le module (Report du signal sur le connecteur Auxiliaire Aux_6)
- Broche n°15 Entrée_1 Signal d'entrée 1
- Broche n°16 INIT Signal non utilisé par le module (Report du signal sur le connecteur Auxiliaire



Matériel fourni avec le MOTION3XA

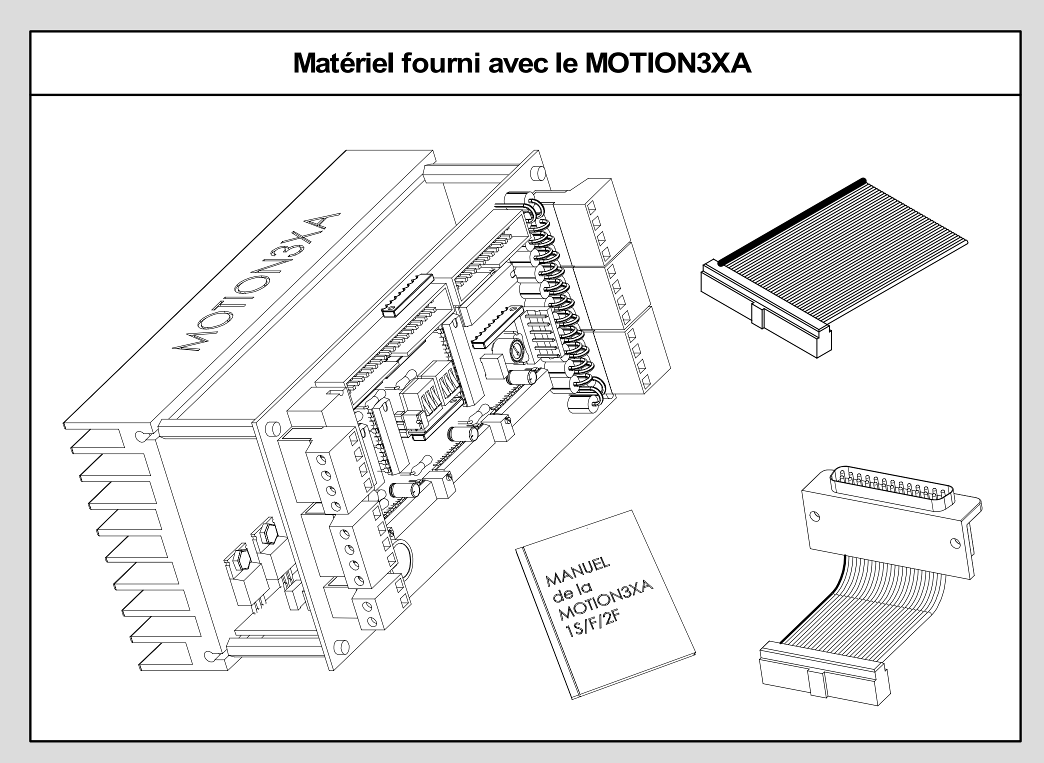


Figure n°2

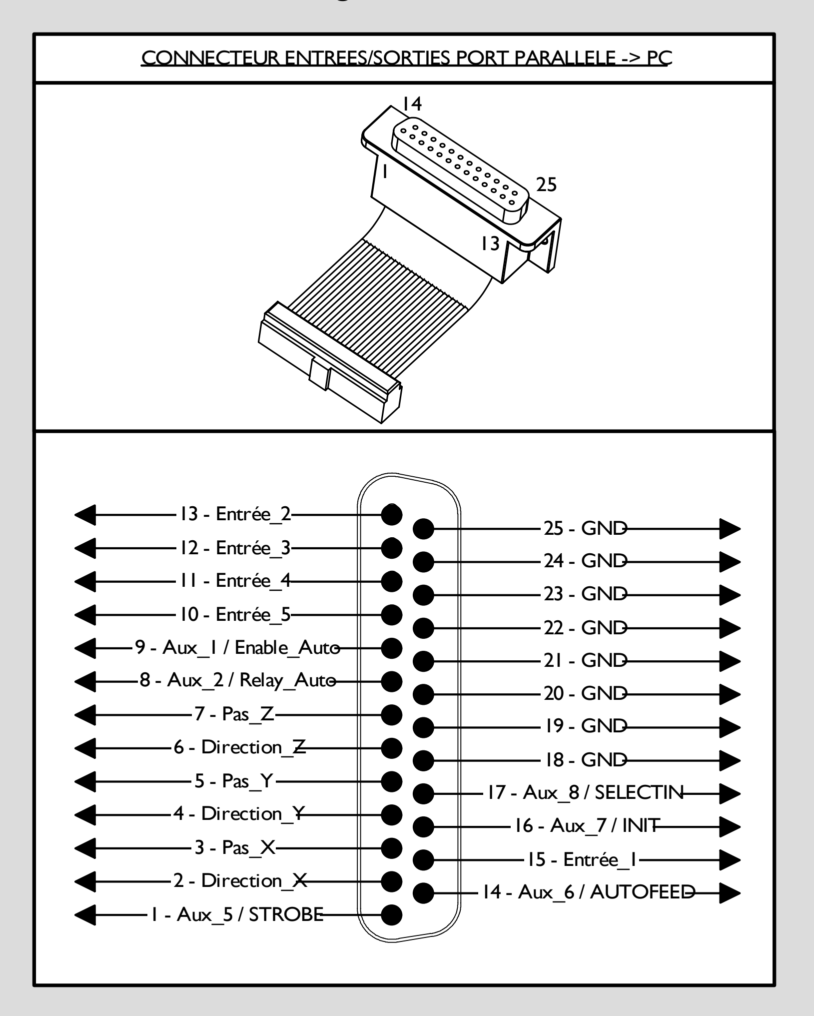


Figure n°3

Aux_7)

•Broche n°17 SELECTIN Signal non utilisé par le module (Report du signal sur le connecteur Auxiliaire Aux_8)

•Broche n°18-25 GND Broches connectée à la masse

Pour rendre effective la liaison PC/Motion3XA, il suffit simplement de connecter le câble HE10/Sub-D25 au module et au port parallèle PC.

ii. Connecteur Entrées/Sorties 40 points (entrée, commande & voyant)

Ce connecteur regroupe les fonctions de commande, les entrées, et les voyants d'état du module. L'utilisation de ces fonctions n'exige que peu de composants : (voir figure n°4)

- Une simple DEL (Diode ElectroLuminescente) suffit pour équiper le module d'un voyant d'état.
- Un simple poussoir à levier branché sur le module suffit pour disposer d'un Fin de course, ou/et un détecteur capot, ou/et un palpeur Z ...
- Un simple interrupteur (à levier) pour matérialiser une fonction de commande.

Description des fonctions du connecteur E/S 40 points : (voir figure n°5)
(La numérotation des fils de la nappe 40 fils commence au n°1 sur le fil marqué en Rouge)

- Fil n°1 Non utilisé
- Fil n°2 Non utilisé
- Fil n°3 et n°4 Marche/Arrêt moteur Z (commande à défaut : Marche)

La commande assure la mise sous tension ou l'arrêt complet du moteur Z. Fonction active uniquement en mode Manu.

- Fil n°5 et n°6 Marche/Arrêt moteur Y (commande à défaut : Marche)

La commande assure la mise sous tension ou l'arrêt complet du moteur Y. Fonction active uniquement en mode Manu.

- Fil n°7 et n°8 Marche/Arrêt moteur X (commande à défaut : Marche)

La commande assure la mise sous tension ou l'arrêt complet du moteur X. Fonction active uniquement en mode Manu.

- Fil n°9 et n°10 Mode de contrôle Auto/Manuel (commande à défaut : Auto)

Ce sélecteur permet de choisir le mode de fonctionnement du module :
En mode Auto, les signaux Relay_Auto/Dir_C et Enable_Auto/Pas_C sont utilisés pour piloter respectivement le relais et la mise sous tension des moteurs par l'intermédiaire du logiciel d'usinage. Dans ce mode, il n'est donc pas possible de commander un 4ème moteur.
En mode Manu, la mise sous tension des moteurs XYZ est commandée par les 3 interrupteurs associés à chaque moteur. Dans cette configuration, les signaux Relay_Auto/Dir_C et Enable_Auto/Pas_C ne sont pas affectés et permettent donc de piloter un module externe 4ème moteur en apportant les signaux de gestion du moteur (Direction/Pas).

- Fil n°11 et n°12 Bouton d'arrêt d'urgence (commande à défaut : non actif)

Cette commande met à la disposition de l'opérateur la possibilité d'équiper sa table XYZ d'un bouton d'arrêt d'urgence autonome qui permet de bloquer complètement le fonctionnement du module. L'activation de l'arrêt d'urgence du module est indépendante du logiciel d'usinage et permet donc de ne pas être tributaire d'un 'plantage système'. Cette fonction a pour effet de mettre hors tension les 3 moteurs (et le 4ème moteur externe optionnel), de désactiver le relais, et de déclencher le clignotement du voyant d'état.

- Fil n°13 et n°14 Marche/Arrêt Relais (commande à défaut : actif)

Cette fonction est active lorsque le sélecteur du mode relais est en position Manuel (Position 1 – Voir Eléments de contrôle/Mode relais). Dans ce cas, la fonction permet de prendre le contrôle manuel du relais 2T (Broche et Aspiration) en actionnant l'interrupteur.

- Fil n°15 et n°16 Entrée_1
- Fil n°17 et n°18 Entrée_2
- Fil n°19 et n°20 Entrée_3
- Fil n°21 et n°22 Entrée_4
- Fil n°23 et n°24 Entrée_5

Les 5 entrées fourniront les informations nécessaires au bon fonctionnement de la table XYZ. Elles permettent en autres d'informer le système sur le positionnement de différents éléments (Fin de course pour les axes, palpeur, Détection capot, …). Leur utilisation est simple et ne nécessite qu'un simple poussoir par entrée.

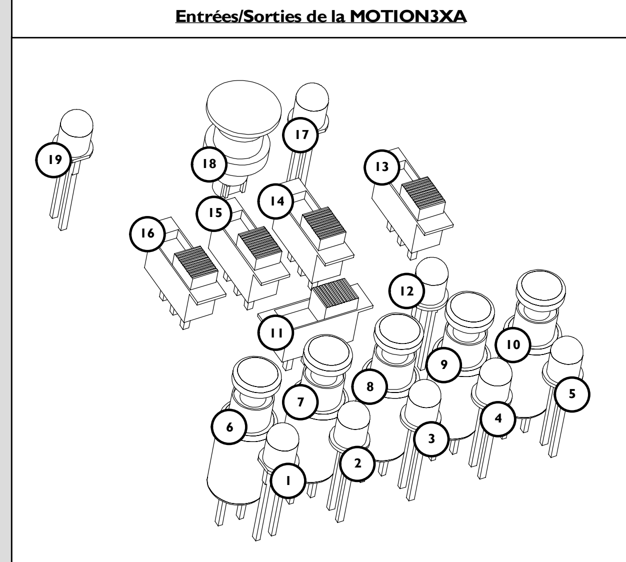
- Fil n°25 et n°26 Voyant d'état du relais

Ce voyant (comme pour les autres voyants) est matérialisé par une simple DEL (Diode ElectroLuminescente) et indique l'état du relais quelques

CONNECTEUR ENTREES/SORTIES 40 POINTS		
1	Non utilisé	
2	Non utilisé	
3	Marche / Arrêt Moteur Z en mode Manuel (1)	COMMANDE
4	Marche / Arrêt Moteur Z en mode Manuel (2-GND)	
5	Marche / Arrêt Moteur Y en mode Manuel (1)	
6	Marche / Arrêt Moteur Y en mode Manuel (2-GND)	
7	Marche / Arrêt Moteur X en mode Manuel (1)	
8	Marche / Arrêt Moteur X en mode Manuel (2-GND)	
9	Mode de contrôle des Moteurs Auto/Manuel (1)	
10	Mode de contrôle des Moteurs Auto/Manuel (2-GND)	
11	Bouton d'arrêt d'urgence (1)	
12	Bouton d'arrêt d'urgence (2-GND)	
13	Marche / Arrêt Relais en mode Manuel (1)	
14	Marche / Arrêt Relais en mode Manuel (2-GND)	
15	Entrée_1 (1)	ENTREES
16	Entrée_1 (2-GND)	
17	Entrée_2 (1)	
18	Entrée_2 (2-GND)	
19	Entrée_3 (1)	
20	Entrée_3 (2-GND)	
21	Entrée_4 (1)	
22	Entrée_4 (2-GND)	
23	Entrée_5 (1)	
24	Entrée_5 (2-GND)	
25	Voyant d'état du relais DEL (Anode A)	VOYANT D'ETAT (DEL)
26	Voyant d'état du relais DEL (Cathode K-GND)	
27	Voyant d'état du bt d'arrêt d'urg. DEL (Anode A)	
28	Voyant d'état du bt d'arrêt d'urg. DEL (Cathode K-GND)	
29	Voyant d'état mise sous tension DEL (Anode A)	
30	Voyant d'état mise sous tension DEL (Cathode K-GND)	
31	Voyant d'état de l'entrée_1 DEL (Cathode K-GND)	
32	Voyant d'état de l'entrée_1 DEL (Anode A)	
33	Voyant d'état de l'entrée_2 DEL (Cathode K-GND)	
34	Voyant d'état de l'entrée_2 DEL (Anode A)	
35	Voyant d'état de l'entrée_3 DEL (Cathode K-GND)	
36	Voyant d'état de l'entrée_3 DEL (Anode A)	
37	Voyant d'état de l'entrée_4 DEL (Cathode K-GND)	
38	Voyant d'état de l'entrée_4 DEL (Anode A)	
39	Voyant d'état de l'entrée_5 DEL (Cathode K-GND)	
40	Voyant d'état de l'entrée_5 DEL (Anode A)	

Figure n°5

Entrées/Sorties de la MOTION3XA



1	Voyant DEL ENTRÉE 1 (Fin de course X)
2	Voyant DEL ENTRÉE 2 (Fin de course Y)
3	Voyant DEL ENTRÉE 3 (Fin de course Z)
4	Voyant DEL ENTRÉE 4 (Ouverture capot machine)
5	Voyant DEL ENTRÉE 5 (Palpeur axe Z)
6	Bouton poussoir (à levier) Fin de course axe X
7	Bouton poussoir (à levier) Fin de course axe Y
8	Bouton poussoir (à levier) Fin de course axe Z
9	Bouton poussoir de détection du capot machine
10	Bouton poussoir de détection de matière sur Z (Palpeur Z)
11	Commande manuel de la Broche et de l'Aspiration (Relais)
12	Voyant DEL de la marche de la Broche et de l'Aspiration
13	Selecteur de mise en marche des moteurs Auto/Manuel
14	Marche/Arrêt du moteur X en mode Manuel
15	Marche/Arrêt du moteur Y en mode Manuel
16	Marche/Arrêt du moteur Z en mode Manuel
17	Voyant DEL **Clignotant** du déclenchement de l'arrêt d'urgence
18	Bouton d'arrêt d'urgence autonome
19	Voyant DEL de mise sous tension du module

Figure n°4



soit le mode de fonctionnement Auto/Manu. Une DEL éteinte indique que la fonction associée est désactivé (et vise versa).

- Fil n°27 et n°28 Voyant d'état du bouton d'arrêt d'urgence

Ce voyant a la particularité de clignoter pour indiquer que le mode d'arrêt d'urgence a été activé.

- Fil n°29 et n°30 Voyant d'état mise sous tension

Ce voyant indique que la Motion3xa est sous tension.

- Fil n°31 et n°32 Voyant d'état l'entrée_1
- Fil n°33 et n°34 Voyant d'état l'entrée_2
- Fil n°35 et n°36 Voyant d'état l'entrée_3
- Fil n°37 et n°38 Voyant d'état l'entrée_4
- Fil n°39 et n°40 Voyant d'état l'entrée_5

Les 5 voyants d'entrées permettent de connaître à tout instant l'état du positionnement en butée de la broche et des accessoires associés.

Le câblage de toutes les entrées/sorties du connecteur 40 pts a été réduit au stricte minimum. Il ne nécessite que 3 éléments (Interrupteurs 1T ou 1RT, Poussoir 1T, DEL).
Exemple de câblage d'une fonction commande (Fil n°3 à 14) :
Bouton d'arrêt d'urgence Fil n°11 et 12 (voir figure n°6)
Il suffit d'utiliser un interrupteur 1T (2 bornes) et de connecter indistinctement les fils n°11 et 12 au 2 bornes de l'interrupteur. Dans le cas de l'utilisation d'un interrupteur 1RT (3 bornes), il suffit de connecter un des fils à la borne central et le 2ème fil sur l'une des deux autres bornes indistinctement.
Exemple de câblage d'une fonction d'entrée (Fil n°15 à 24) :
Entrée_3 Fil n°19 et 20 (voir figure n°7)
Le câblage est identique à celui des commandes. Les 2 bornes du bouton poussoir sont à connecter indistinctement avec les fils n°19 et 20.
Exemple de câblage d'un voyant d'état (Fil n°25 à 40) :
Voyant d'état de mise sous tension Fil n°29 et 30 (voir figure n°8)
Le câblage des voyants nécessite de faire attention à la polarité des DELs. Le 1er fil (n°29) est à connecter à l'Anode (patte longue d'une DEL) et le 2nd (n°30) à la cathode (patte courte d'une DEL).

Voyant mode mise sous tension

iii. Entrée Alimentation électrique moteur/module

L'alimentation d'entrée du module doit être comprise entre 12 et 40 Volts et être en mesure de débiter suffisamment de courant pour alimenter correctement les moteurs dans la configuration choisies. La définition d'une alimentation type n'est pas possible puisqu'elle est directement liée au besoin d'énergie mécanique de chacun.

Pour le câblage, il est impératif de respecter la polarité (+) et (-) (figure n°9).
Il est vivement déconseillé de débrocher le bornier 2 pôles de l'alimentation en cours de fonctionnement des moteurs.

iv. Sortie relais

Le bornier de sortie du relais se compose de 4 pôles liés 2 à 2 (Relais_1_A/Relais_1_B et Relais_2_A/Relais_2_B). Lorsque le relais est actionné manuellement ou automatiquement, les 2 interrupteurs du relais sont 'collés' simultanément (2Travail). Cette action permet de commander deux appareils électriques de puissance en même temps comme par exemple déclencher la rotation de la broche et enclencher l'aspiration en début d'usinage. Le relais offre des possibilités intéressantes en terme de puissance transmise : 8A/380V en alternatif (AC) et 5A/30V en continu (DC).
Le cablage des sorties du relais consiste à intégrer les 'interrupteurs' du relais dans le circuit de l'appareil à commander (figure n°10).
Attention, l'alimentation électrique type secteur (240V) nécessite de prendre des précautions particulières. Une grande prudence et un soin particuliers doivent conduire vos gestes.
Ne jamais effectuer un branchement ou une connexion sans avoir pris soin au préalable de mettre hors tension le circuir Broche/Aspiration à manipuler !!

v. Sortie tension régulé 5 V et 12 V

Pour permettre une intégration aisée de module externe complémentaire (ventilation, 4ème moteur, ...), la Motion3xa propose en sortie 2 tensions régulées : en 5V/1A et en 12V/1A (figure n°9).
L'utilisation se fait simplement en utilisant le bornier 4 pôles prévu à cette effet compris entre l'alimentation du module et la sortie relais.

Commande d'arrêt d'urgence

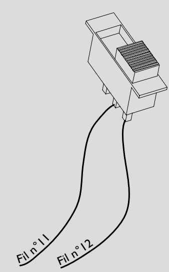
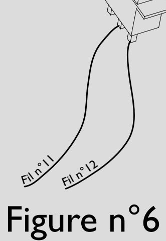



Figure n°6



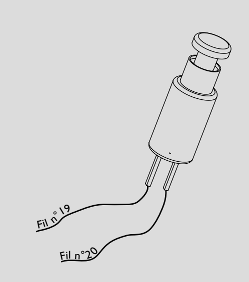


Figure n°7

Voyant de mise sous tension

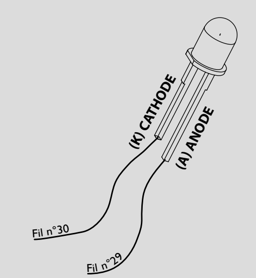
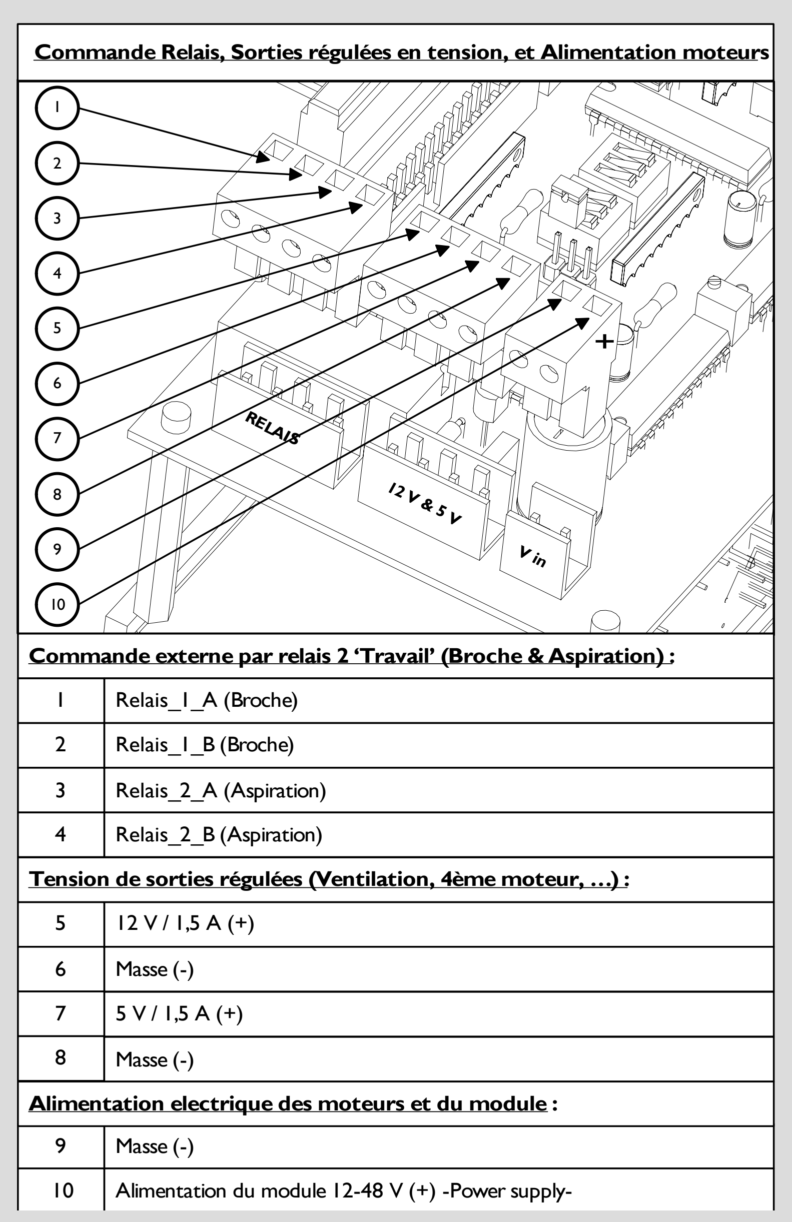


Figure n°8



Commande externe par relais 2 'Travail' (Broche & Aspiration) :	
1	Relais_1_A (Broche)
2	Relais_1_B (Broche)
3	Relais_2_A (Aspiration)
4	Relais_2_B (Aspiration)
Tension de sorties régulées (Ventilation, 4ème moteur, …) :	
5	12 V / 1,5 A (+)
6	Masse (-)
7	5 V / 1,5 A (+)
8	Masse (-)
Alimentation electrique des moteurs et du module :	
9	Masse (-)
10	Alimentation du module 12-48 V (+) -Power supply-

Figure n°9

Attention à bien respecter la polarité (figure n°9)

vi. Sortie moteur pas à pas

La Motion3xa a pour fonction principale de piloter 3 moteurs pas à pas bipolaires. Ces 3 moteurs se connectent au module par 3 borniers 4 pôles débrochables. Les 4 pôles de chacun des borniers moteur se décompose en 2 paires (A/B et C/D) chargées chacune d'alimenter en courant une des deux bobines du moteur bipolaire (figure n°11).
Apporter un soin particuliers dans le choix du cable de liaison entre le connecteur et le moteur (longueur/secteur).
Le câblage de la sortie moteur est fonction du type de moteur employé (figure n°12) :

- Cas d'un moteur 4 fils

C'est le cas le plus simple et le plus efficace. Il ne présente pas de difficultés de câblage. Veiller tout de même à ce que le câblage de A/B et C/D correspondent bien à deux bobines distinctes (à l'aide d'un ohmètre).

- Cas d'un moteur 6 fils

Les moteurs de ce type sont probablement les plus courants. On peut considérer un moteur 6 fils comme étant un moteur 4 fils avec un point central sur chacune des bobines. Il suffit donc simplement de connecter le moteur comme un 4 fils en faisant abstraction des points centraux des bobines (Full Coil). Pour information, il est possible d'utilisation les demi bobines en employant le point central pour brancher les moteurs 6 fils (Half Coil) (Figure n°12).

- Cas des moteurs 8 fils

Les 8 fils de ce type de moteur correspondent aux extrémités des 4 bobines qui le compose. Pour alimenter ce type de moteur en bipolaire, on associe 2 à 2 ces bobines pour ne retrouver que 4 fils à connecter. Lorsque l'on se retrouve avec un moteur 8 fils non marqué, il est plus difficile de regrouper ensemble les bobines. L'utilisation du ohmmètre seul ne suffit plus. Il faut réaliser quelques essais (Figure n°12). Il est possible de combiner ces bobines en parallèle ou en série, ce qui n'est pas sans effet sur le courant drainé.

vii. Connecteur auxiliaire

Le connecteur auxiliaire a été implanté pour satisfaire aux besoins de ceux qui souhaitent disposer de toute la panoplie de signaux disponible sur le port parallèle complétés par les 2 signaux de commande du 4ème moteur C. Ainsi, les 8 signaux présents sur ce connecteur offre la possibilité d'adjoindre à la Motion3xa des modules externes (moteur supp., ...) alimentés par la sortie régulée en tension 5V/12V.
Description des signaux présents sur le connecteur auxiliaire : (voir figure n°13)

- Aux_1 Enable_Auto/Pas_C Broche 9 du port parallèle (Bufférisé)

En mode Manu uniquement, ce signal (Pas_C) donne les impulsions d'avance au module externe de pilotage du 4ème moteur externe (non fourni).

- Aux_2 Relay_Auto/Dir_C Broche 8 du port parallèle (Bufférisé)

En mode Manu uniquement, ce signal (Dir_C) indique le sens de rotation (direction) au module externe de pilotage du 4ème moteur externe (non fourni).

- Aux_3 URGENCY_SW Propagation du signal d'arrêt d'urgence au module externe
- Aux_4 SYNCHRO Propagation du signal de synchronisation au module externe
- Aux_5 STROBE Broche 1 du port parallèle (Attention, Non bufférisé !)
- Aux_6 AUTOFEED Broche 14 du port parallèle (Bufférisé)
- Aux_7 INIT Broche 16 du port parallèle (Bufférisé)
- Aux_8 SELECTIN Broche 17 du port parallèle (Bufférisé)

Les signaux marqués 'bufférisés' ont des niveaux de sorties compatibles TTL et protègent le PC contre leurs manipulations erronées. Attention, seul Aux_1/STROBE n'est pas 'bufférisé', il doit donc être utilisé au travers par exemple d'un optocoupleur.
Dans le cas de l'utilisation des signaux Enable_Auto/Dir_C et Relay_Auto/Pas_C pour contrôler un 4ème moteur, cela oblige de faire fonctionner le module en mode Manuel pour ainsi libérer ces 2 signaux pour le moteur supplémentaire.

viii. Mode relais

Ce contrôle est un sélecteur 2 positions actionner par cavalier. Il permet donc de choisir la manière dont l'opérateur souhaite contrôler les appareils liés au relais lorsque la commande Mode de contrôle (voir 9/10 connecteur 40 pts) est activé en mode Auto : (voir figure n°14)

- 1er choix : L'opérateur laisse le logiciel d'usinage prendre le contrôle du relais (de la broche) et la mise sous tension des moteurs. La commande Relais (voir 13/14 connecteur 40 pts) n'a pas d'effet sur le relais. Position 2.
- 2ème choix : L'opérateur décide d'actionner le relais de manière manuelle tout en étant en mode Auto (On peut définir ce mode intermédiaire comme Semi Auto). Position 1.

Lorsque la commande Mode de contrôle (voir connecteur 40 pts) est en mode Manuel, la position du cavalier n'a pas d'effet sur le



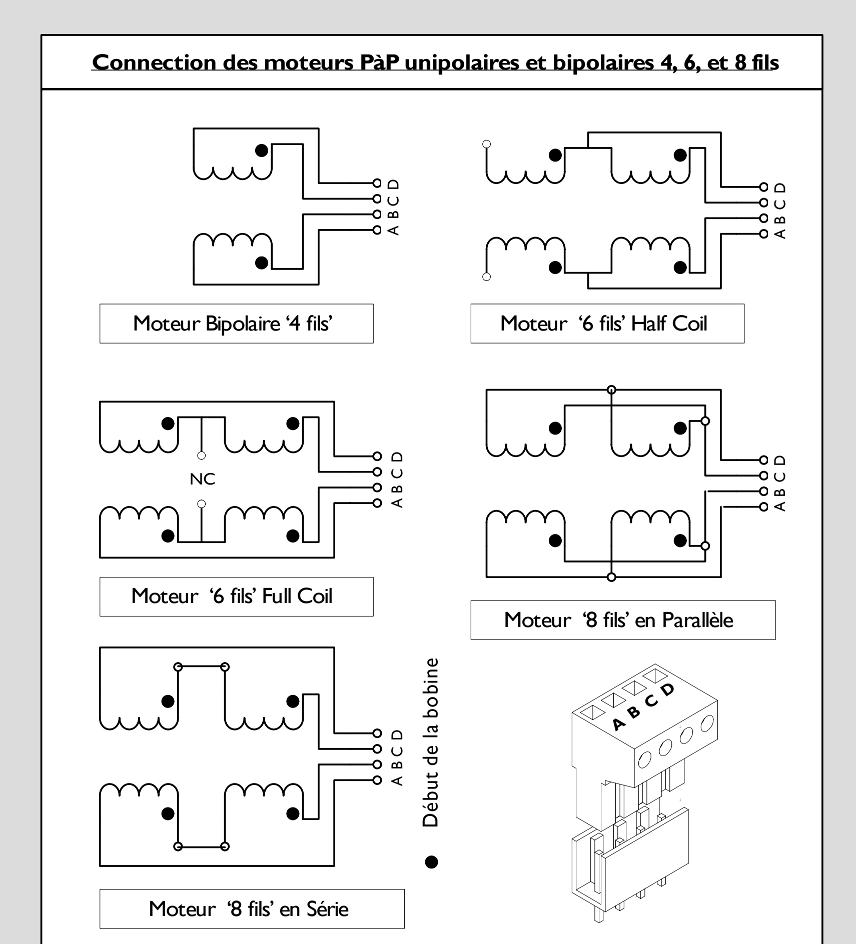


Figure n°12

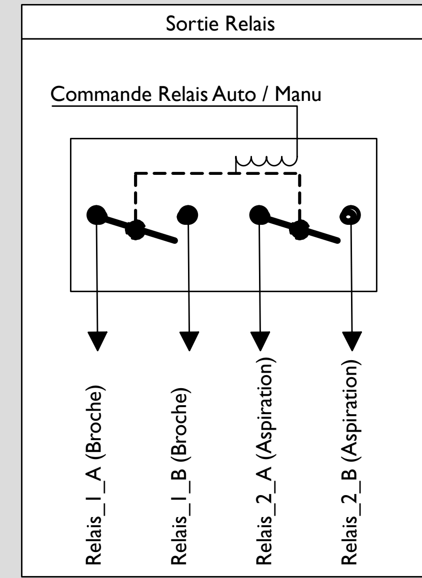
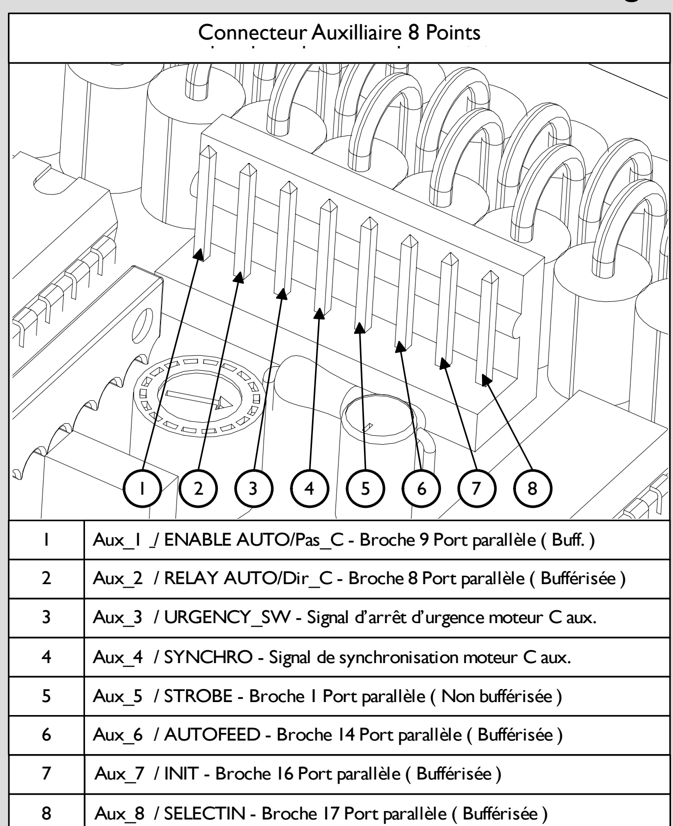


Figure n°10



1	Aux_1 _/ ENABLE AUTO/Pas_C - Broche 9 Port parallèle (Buff.)
2	Aux_2 / RELAY AUTO/Dir_C - Broche 8 Port parallèle (Bufférisée)
3	Aux_3 / URGENCY_SW - Signal d'arrêt d'urgence moteur C aux.
4	Aux_4 / SYNCHRO - Signal de synchronisation moteur C aux.
5	Aux_5 / STROBE - Broche 1 Port parallèle (Non bufférisée)
6	Aux_6 / AUTOFEED - Broche 14 Port parallèle (Bufférisée)
7	Aux_7 / INIT - Broche 16 Port parallèle (Bufférisée)
8	Aux_8 / SELECTIN - Broche 17 Port parallèle (Bufférisée)

Figure n°13

Sorties Moteurs XYZ : Pour moteurs P. à P. uni et bipolaires (4, 6, et 8 fils)

1	4 points pour le moteur X
2	4 points pour le moteur Y
3	4 points pour le moteur Z

Figure n°11



comportement du relais. Dans ce mode, la mise sous tension des moteurs et l'action du relais sont manuels.

c. Eléments de contrôle et de régulation du module

Les éléments de contrôle et de régulation du module permettent de piloter de manière fiable et efficace des moteurs de provenance très divers (Impédance, Inductance, type, taille,…).

i. Régulation du courant moteur (couple/puissance)

Le module offre la possibilité de réguler finement le courant qui traverse les bobines en agissant, indépendamment pour chaque moteur, sur un potentiomètre de précision (Multitours 25 tours) avec un petit tournevis. Le module est donc équipé de 3 potentiomètres (figure n°15), un pour chaque moteur XYZ, qui permettent de réguler le courant débité dans chaque bobine (par phase en 'bipolaire') entre 0,05A à 2A (2,5A en pointe).

Ce réglage est très simple à mettre en œuvre. Pour accroître le courant, il suffit de tourner la vis dans le sens anti-horaire, (sens inverse des aiguille d'une montre) et inversement pour baisser le courant (figure n°16).

Eviter d'utiliser le courant de pointe (2A/Phase) dans une utilisation prolongée et assurer une ventilation convenable de l'équipement ; Il y a risque de destruction matérielle !

Il est vivement conseillé de disposer d'un ampèremètre/voltmètre lors de la phase de réglage des moteurs pour connaître exactement ce qui circule dans chaque bobine, et éviter ainsi de mauvaises surprises.

◊ Conseil 1 : Lorsque l'on augnmente le courant circulant dans les bobines, toujours tourner lentement la vis de régulation du courant et mesurer à l'aide d'un ampèremètre le courant injecté pour fixer en connaissance ce qui circule dans le moteur utilisé.

◊ Conseil 2 : Lorque le type de moteur appliqué à une voie change (passage par exemple d'un moteur de type 17 à un moteur de type 23), toujours ramener la vis de régulation du courant à sa position basse (tourner de plusieurs tours la vis dans le sens des aiguilles d'une montre). Ainsi, les risques de chauffe moteur/contrôleur sont limités.

ii. Régulation de la fréquence du hacheur

Ce réglage a 2 effets sur le module : (voir figure n°17)

- Régulation de l'énergie dissipée dans les bobines moteur

Le module intègre en son sein un dispositif de hachure des signaux de puissance envoyés aux moteurs afin d'abaisser la valeur moyenne du courant injectée dans les bobines tout en conservant un couple élevé (compromis couple/puissance).

- Résolution d'une partie des problèmes de résonance liés au fonctionnement intrinsèque des moteurs pas à pas.

L'action sur la fréquence du hacheur permet de déplacer ces zones de résonances, et donne donc la possibilité d'agir sur ce phénomène.

Dans la pratique, la présence et l'action du hacheur est immédiatement perceptible lors de l'utilisation du module. Il y a un sifflement au niveau des moteurs qui traduit que le hacheur est actif. Une action sur le potentiomètre de réglage a un effet audible ; le son émis par les moteurs change passe du grave à l'aigu en tournant la vis du potentiomètre dans le sens horaire, et inversement. Aussi, on constate dans le même temps (augmentation de la fréquence) que le courant consommé dans les bobines augmente (dans une moindre proportion comparé à l'effet du contrôleur de courant vu précédemment).

iii. Mode de déplacement des moteurs

En fonction des besoins, la Motion3xa permet de choisir, indépendamment pour chaque moteur, parmi 2 possibilités de mode de déplacement des moteurs : (voir figure n°18)

- Le mode Pas entier (Full Step)

C'est le mode de déplacement le plus simple d'un moteur pas à pas. Les bobines sont alimentées l'une après l'autre pour faire avancer l'axe du moteur d'un pas entier à chaque impulsion d'avance.

- Le mode Demi pas (Half Step)

Ce mode nécessite plus de ressource au niveau du pilotage moteur, mais offre en contrepartie des possibilités intéressantes. Il permet de doubler la résolution des moteurs en nombre de pas par tour (2x) en créant entre 2 pas entier une position intermédiaire (demi pas). Au niveau des bobines, cela se traduit par une étape supplémentaire où les 2 bobines sont activés entre 2 positions du mode Pas entier. Cela n'est pas sans conséquence sur la consommation électrique du moteur qu'il faudra absolument tenir compte.



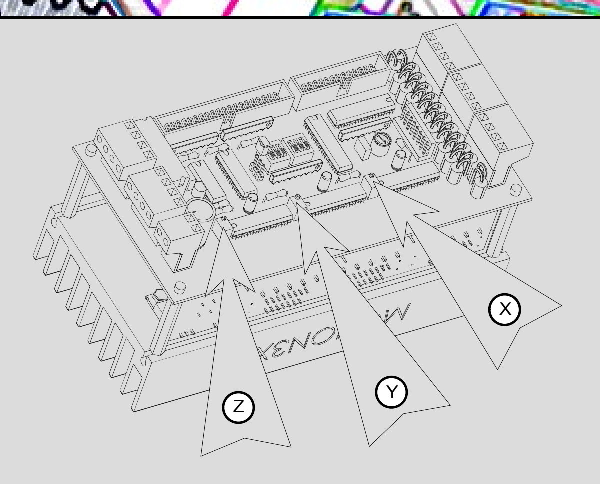
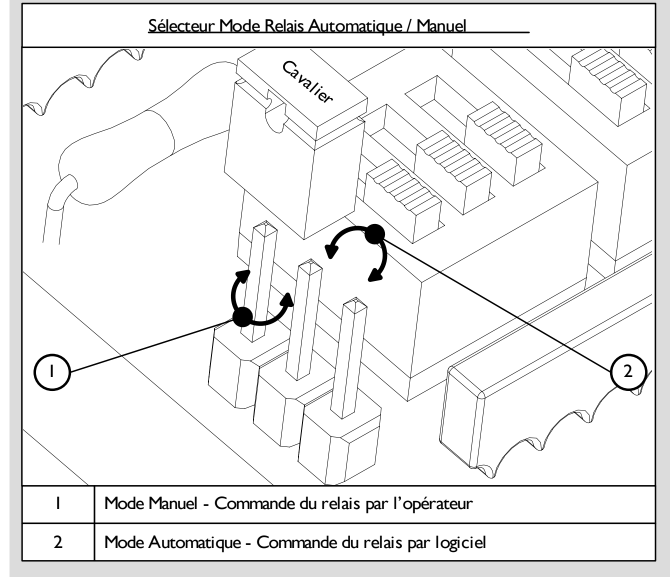


Figure n°15

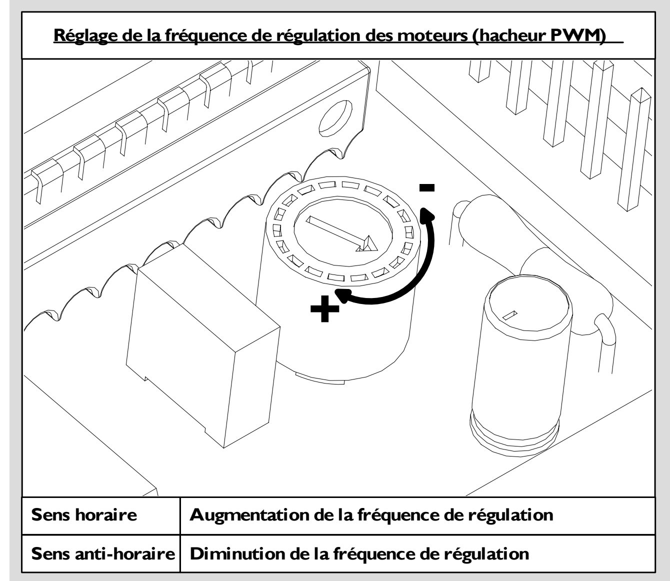
Sélecteur Mode Relais Automatique / Manuel



1	Mode Manuel - Commande du relais par l'opérateur
2	Mode Automatique - Commande du relais par logiciel

Figure n°14

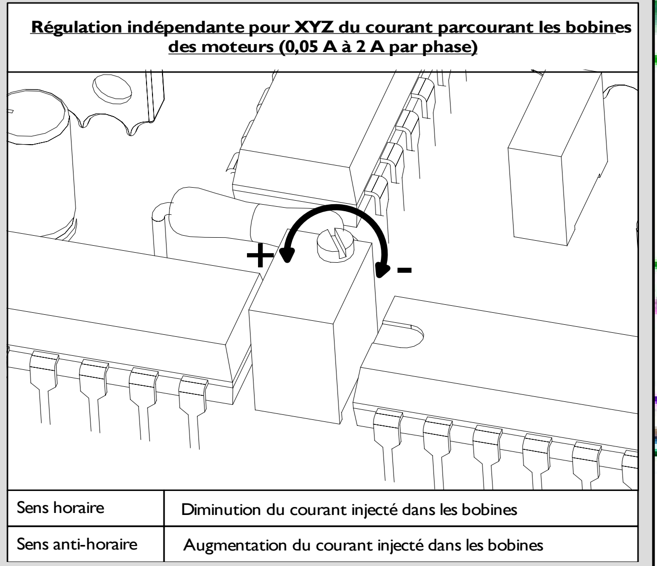
Réglage de la fréquence de régulation des moteurs (hacheur PWM)



Sens horaire	**Augmentation de la fréquence de régulation**
Sens anti-horaire	**Diminution de la fréquence de régulation**

Figure n°17

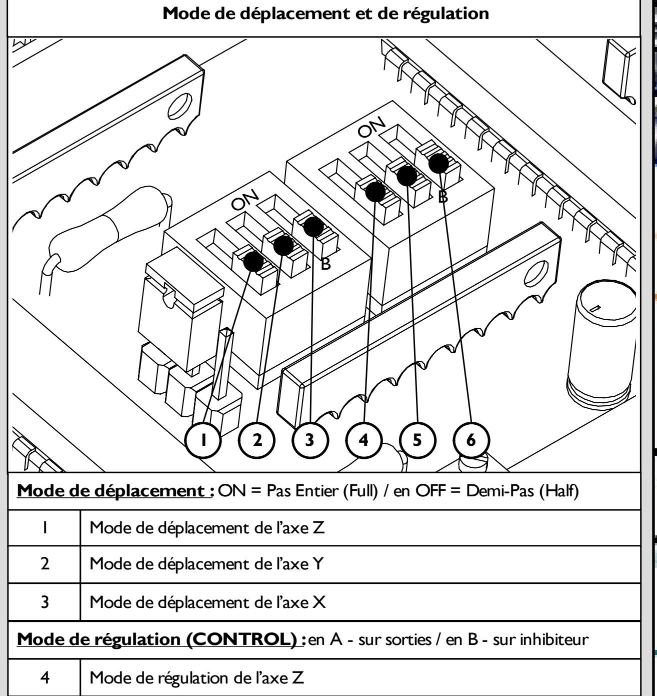
Régulation indépendante pour XYZ du courant parcourant les bobines des moteurs (0,05 A à 2 A par phase)



Sens horaire	Diminution du courant injecté dans les bobines
Sens anti-horaire	Augmentation du courant injecté dans les bobines

Figure n°16

Mode de déplacement et de régulation



Mode de déplacement : ON = Pas Entier (Full) / en OFF = Demi-Pas (Half)	
1	Mode de déplacement de l'axe Z
2	Mode de déplacement de l'axe Y
3	Mode de déplacement de l'axe X
Mode de régulation (CONTROL) : en A - sur sorties / en B - sur inhibiteur	
4	Mode de régulation de l'axe Z
5	Mode de régulation de l'axe Y
6	Mode de régulation de l'axe X

Figure n°18



Le choix du mode Demi pas semble être le plus avantageux parce qu'il offre la possibilité de doubler la résolution d'un moteur donné comparé au mode Pas entier. Mais le pilotage d'une table XYZ ne se réduit pas simplement à un problème de résolution (finesse), mais doit aussi répondre à d'autres préoccupations comme par exemple la fiabilité, la répétitivité d'un jeu d'instructions, et aussi les limitations de l'alimentation électrique. C'est pourquoi, il faut bien définir ces besoins pour ensuite décider du mode de déplacement à adopter pour chaque moteur.

Voici quelques éléments pour bien choisir :

Mode PAS ENTIER (FULL STEP)	Mode DEMI PAS (HALF STEP)
Couple de blocage élevé	Résolution doublée (nbre pas/tour x2)
Fiabilité des pas	Risque de surchauffe plus élevé
Sensible au phénomène de résonance	Consommation courant x2 (moins en moyenne)
Résolution d'origine du moteur	Couple de blocage plus faible (en moyenne)

La sélection du mode de déplacement sur le module, pour chacun des 3 moteurs, consiste à actionner des micro interrupteurs d'une position à l'autre comme indiqué sur la figure n°18.

iv. Mode de distribution du courant moteur

La régulation par le hacheur de courant dans les moteurs peut se faire de deux façons : (voir figure n°18)

- En assurant la distribution par les inhibiteurs (INH1 et INH2) : Fast Decay

C'est le mode est le plus intéressant car il permet une circulation plus rapide des courants dans les bobines et facilite ainsi les montée en vitesse des moteurs. C'est le mode à privilégier.

- En agissant sur la distribution par les phases (ABCD) : Slow Decay

Ce mode apporte une solution lorsque l'un des moteurs du système nécessite de fonctionner à basse fréquence pour 'emmagasiner' suffisamment d'énergie pour assurer un couple exploitable. En agissant ainsi sur les phases ABCD (bobines), la puissance moyenne transmise augmente significativement permettant ainsi l'usage de ce type de moteur.

La sélection du mode de distribution du courant, pour chacun des 3 moteurs, consiste à actionner les micro interrupteurs d'une position à l'autre comme indiqué sur la figure n°18.

3. Installation et Utilisation du module Motion3xa

a. Environnement matériel type recommandé

- Un micro ordinateur PC (ou MAC) équipé d'un port parallèle.
- Une alimentation électrique capable de répondre aux sollicitations des moteurs et du module.
- Une table XYZ 3axes équipée de 3 fins de course, un détection ouverture capot, un palpeur en Z, et bouton d'arrêt d'urgence type 'coup de poing'.
- Un logiciel d'usinage (Kellycam, DeskCNC, Ninos, …).
- Un Motion3xa équipée pour toutes les Entrées/Sorties (Entrées/Commandes/Voyants/Moteurs).

b. Mise en oeuvre matériel

Le module Motion3XA offre la possibilité à l'utilisateur de choisir le mode de contrôle de l'alimentation des moteurs XYZ(C) et du relais. Dans tous les modes de fonctionnement décrits ci-dessous, l'arrêt d'urgence a priorité sur tous, et quelque soit le mode de fonctionnement choisi, l'action de l'arrêt d'urgence coupe l'alimentation des moteurs XYZ(C) et mets hors circuit les matériels commandés par le relais.

i. Utilisation en Mode Auto / Semi-Auto

1er Cas **- Mode Auto -** : Ce mode permet le contrôle en automatique par logiciel l'alimentation des moteurs XYZ(C) et le relais. Pour passer dans ce mode, il faut activer la commande Contrôle des moteurs (Fil n°9 & 10 - figure n°5 - et interrupteur n°13 - figure n°4 -) et positionner le cavalier du sélecteur du mode relais sur auto (figure n°14). Dans ce mode, l'action sur les interrupteurs de commande Marche/Arrêt de XYZ(C) (Fil n°3 à 8 du connecteur 40 fils - Figure n°5 - et commande n°14 à 16 figure n°4) et l'action sur la commande relais Marche/ Arrêt (Fil n°9 & 10 - Figure n°5 - et commande n°11 figure 4) n'ont aucun effet.

2ème Cas **- Mode Semi-Auto -** : Ce mode est une variante du mode auto. Il offre la possibilité de contrôler l'alimentation des moteurs XYZ(C)



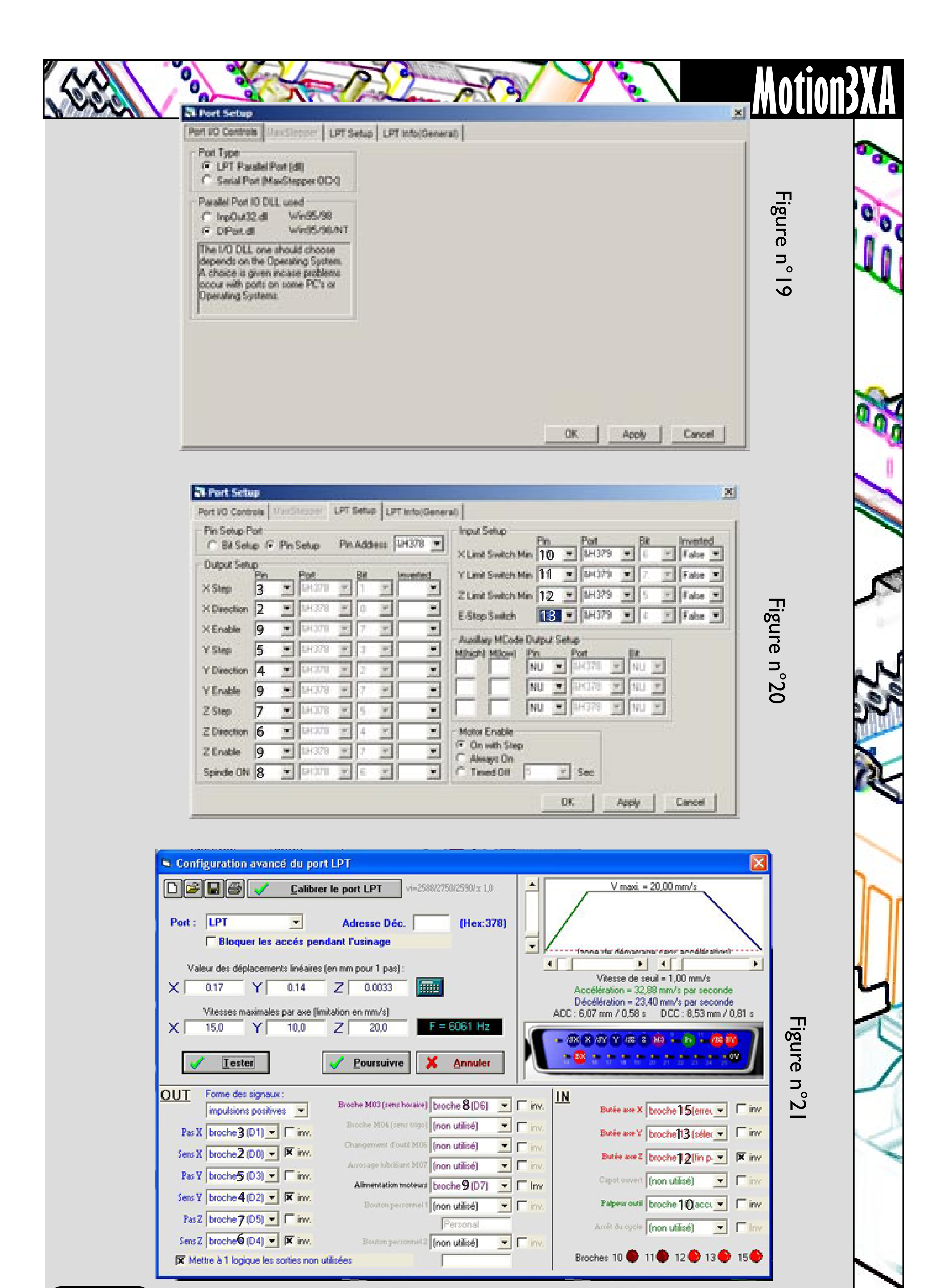


Figure n°19

Figure n°20

Figure n°21

en automatique par logiciel, mais diffère par la prise de contrôle du relais en manuel par l'action de l'interrupteur de commande relais Marche/Arrêt. Pour passer dans ce mode, il faut activer la commande Contrôle des moteurs (Fil n°9 & 10 - figure n°5 - et interrupteur n°13 - figure n°4 -) et positionner le cavalier du sélecteur du mode relais sur Manuel (figure n°14). Dans ce mode, l'action sur les interrupteurs de commande Marche/Arrêt de XYZ(C) (Fil n°3 à 8 du connecteur 40 fils - Figure n°5 - et commande n°14 à 16 figure n°4) n'a pas d'effet sur l'alimentation des moteurs et l'action sur la commande relais Marche/Arrêt (Fil n°9 & 10 - Figure n°5 - et commande n°11 figure 4) commande la marche/arrêt du relais en manuel.

ii. Utilisation en Mode Manuel

3ème Cas **- Mode Manuel -** : Ce mode est à privilégier lors de la phase d'intégration de l'ensemble Moteur/Table d'usinage/Contrôleur/Logiciel. Il permet une prise en main totale de l'alimentation de chacun des moteurs XYZ(C) et la commande manuel de la Boche/Aspiration. Pour passer dans ce mode, il faut désactiver la commande Contrôle des moteurs (Fil n°9 & 10 - figure n°5 - et interrupteur n°13 - figure n°4 -) et positionner le cavalier du sélecteur du mode relais sur Manuel (figure n°14). Dans ce mode, l'action sur les interrupteurs de commande Marche/Arrêt de XYZ(C) (Fil n°3 à 8 du connecteur 40 fils - Figure n°5 - et commande n°14 à 16 figure n°4) commande individuellement chacun des moteurs et l'action sur la commande relais Marche/Arrêt (Fil n°9 & 10 - Figure n°5 - et commande n°11 figure 4) commande la marche/arrêt du relais en manuel.

iii. Utilisation du 4ème moteur (option externe)

Le module Motion3XA offre la possibilité de contrôler un 4éme moteur externe optionnel. Sur le connecteur Auxiliaire (figure n°13), les signaux 1 à 4 permettent le contrôle du moteur C supplémentaire. Toutefois, pour éviter les conflits de signaux utiliser pour commander les modes Auto/Semi auto décrits ci-dessus, il faut impérativement passer **en mode Manuel** pour libérer les signaux n°8 et n°9 du port parallèle pour commander le 4ème moteur avec : (voir figure n°13)

•Aux_1 / Broche 9 du port parallèle / Pas moteur C
•Aux_2 / Broche 8 du port parallèle / Direction moteur C

Pour assurer une parfaite intégration du module externe de contrôle du 4ème moteur, 2 signaux supplémentaires ont été ajouté :

•Aux_3 / Urgency_SW / Ce signal a pour objet d'assurer l'action de la commande d'arrêt d'urgence sur le moteur C.
•Aux_4 / Synchro / Ce signal permet de faire fonctionner le moteur C de manière synchrone avec les moteurs XYZ. La fonction du PWM du moteur C fonctionnera ainsi de manière synchrone pour former un ensemble de commande 4 moteurs homogène.

c. Mise en œuvre logiciel

La configuration des logiciels d'usinage pilotant le contrôleur par le port parallèle obéit aux mêmes règles décrites pour les 2 exemple de logiciels d'usinage présentés dans ce manuel.

i. Configuration type Kellycam 4

Lancer Kellycam, aller dans le menu Setup. Choisir Port Setup. Une fenêtre s'ouvre (figure n°19). Choisir dans cette fenêtre 'LPT Parallel Port'. Ensuite, aller dans l'onglet 'LPT Setup' et on se retrouve dans l'espace de configuration des entrées/sorties du port parallèle. La figure n°20 vous donne les numéros des port utilisés par le module Motion3XA. Reporter-les tels qu'ils sont fournis. Vous voilà ainsi prêt à piloter vos moteurs par Kellycam.

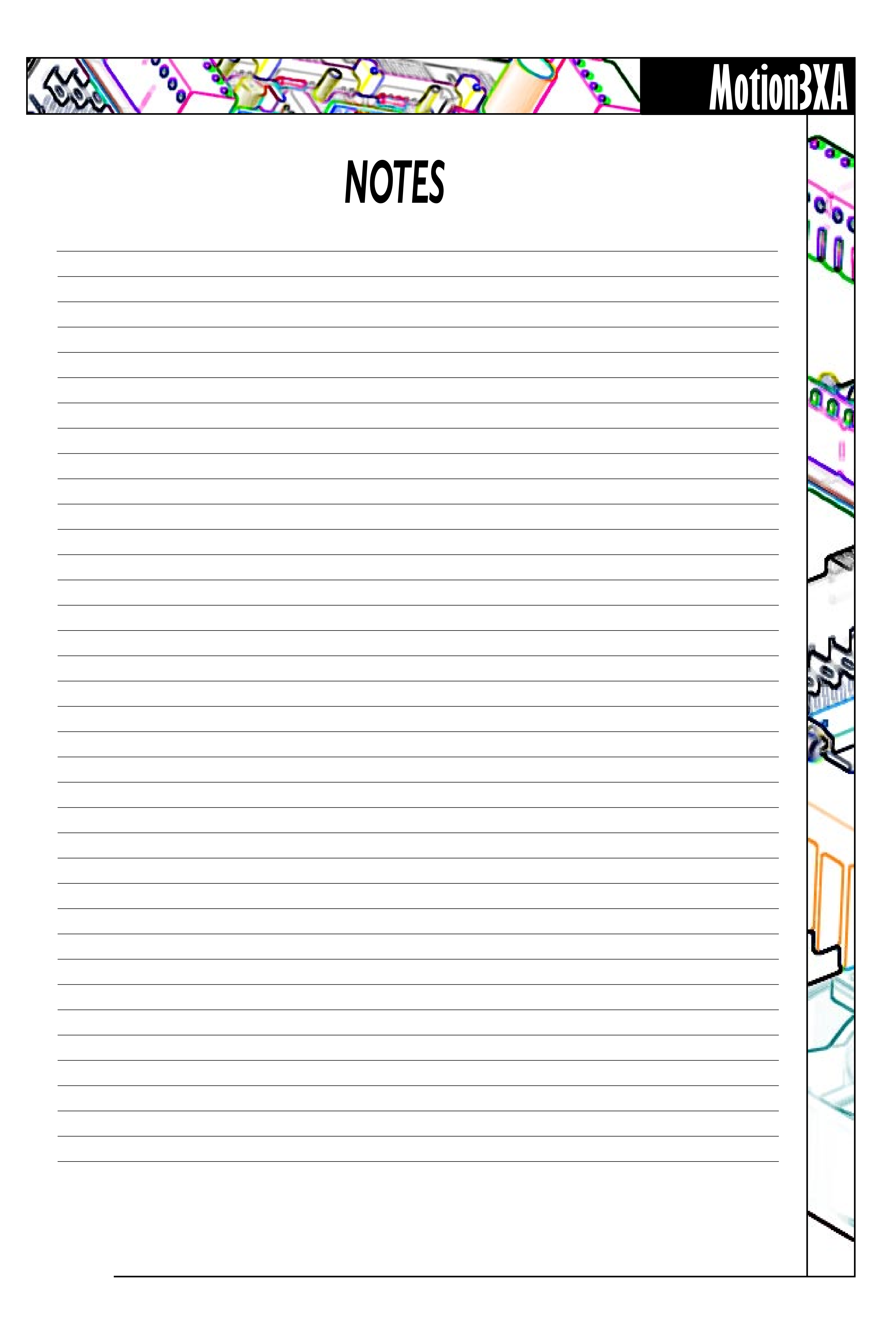
Remarque 1 : La configuration proposée utilise le Port 9 pour mettre à l'arrêt les moteurs lorsqu'ils ne sont plus sollicités. Utile lors de la phase de développement. En utilisation d'usinage réel, pour utliser le couple de maintien des moteurs pour tenir une position, il suffit de changer l'option 'Enable Motor' en Always On (toujours activé).

Remarque 2 : La prise de contrôle du relais par Kellycam nécessite de passer le module Motion3XA en mode contrôle des moteurs en Automatique (voir chapitre sur commande Relais) et le cavalier du mode Relais en position automatique.

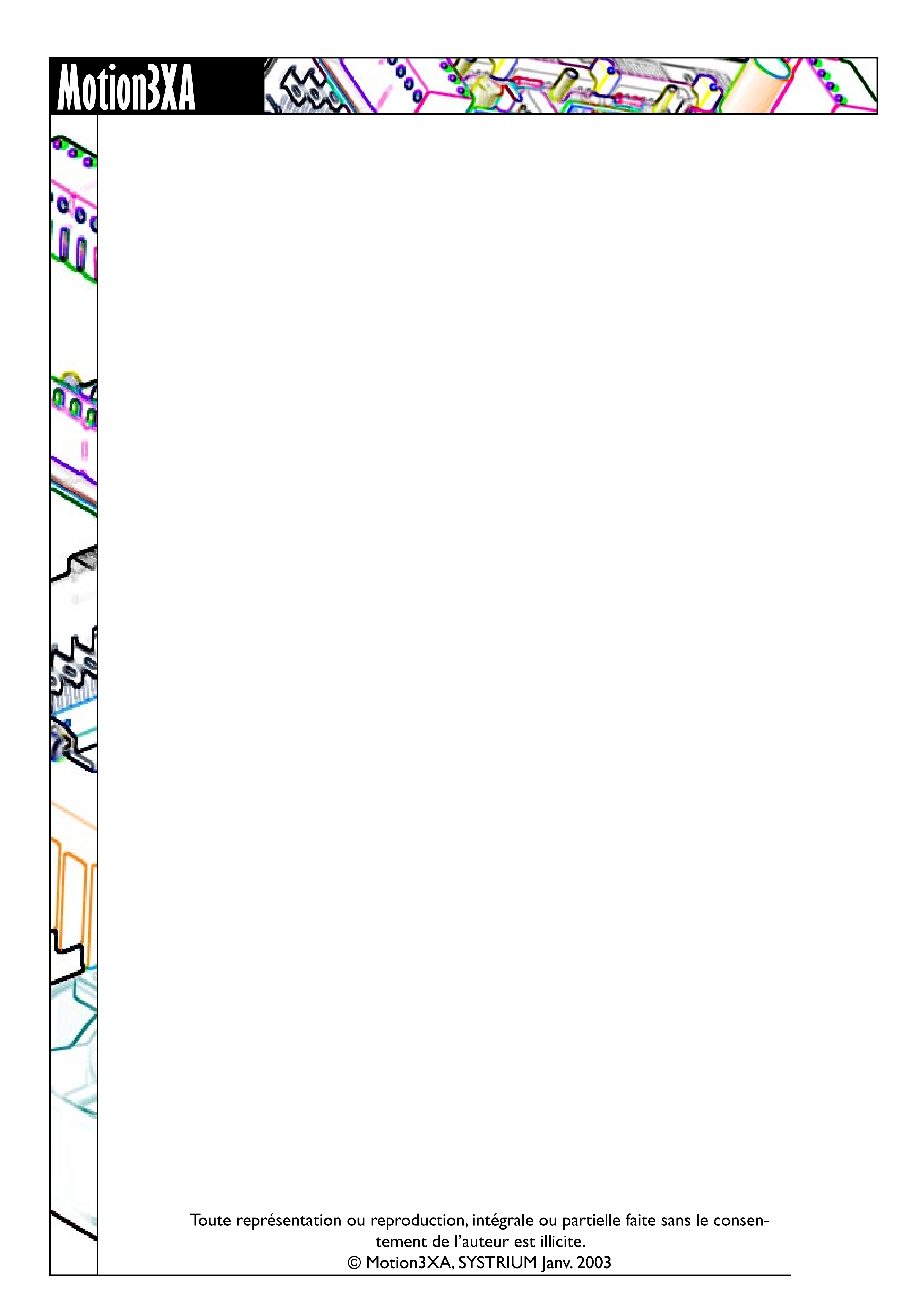
ii. Configuration type Ninos

Lancer le module d'usinage.Aller dans le menu Usinage et choisir 'Communication LPT'. NINOS ouvre donc une fenêtre 'Configuration avancée du port LPT' (figure n°21).Fixer l'adresse de votre Port Parallèle (&378, &3BC, &278, ...). Se reporter aux valeurs indiquées sur la figure n°21 pour la valeur des ports pour le contrôle par NINOS du Motion3XA. Ensuite, lancer la calibration du port par le bouton en haut à droite de la fenêtre. L'ensemble carte / logiciel est opérationnel. Pour de plus amples détails sur les possibilités avancées offertes par NINOS, reportez-vous à la documentation fournie par l'auteur.





NOTES



Toute représentation ou reproduction, intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur est illicite.
© Motion3XA, SYSTRIUM Janv. 2003